Aus der Universitätsklinik für Augenkrankheiten, Berlin
(Direktor: Prof. Dr. W. Löhlein)

Ueber die Wirkung von Priscol, Dionin, Diathermie und Ultrakurzwellen auf den Querschnitt der Netzhautgefäße

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Werner-Bruno Röseler
Arzt, aus Breslau

Tag der Promotion: 26. 8. 1941

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

M 199

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz
Referent: Prof. Dr. Müller
Korreferent: Prof. Dr. Löhlein.

Für die Therapie der Netzhaut- und Aderhauterkrankungen sind gefäßerweiternde Mittel von großer Bedeutung. Sie werden vor allem dann benötigt, wenn den Veränderungen eine Gefäßverengung zugrunde liegt. So wissen wir z. B., daß die Opticusatrophie infolge von Chininverabreichung durch eine starke Verengerung der arteriellen Gefäßkaliber hervorgerufen wird. Auch bei der Schädigung des papillomakulären Nervenfaserbündels durch Alkohol und Nikotin spielt wahrscheinlich die zu geringe Blutversorgung der Nervenfasern durch Einengung der Gefäßkaliber eine wichtige Rolle in der Pathogenese. Zu den Erkrankungen, bei denen wohl die Gefäßverengerung nicht ein primärer Faktor ist, bei denen sich aber die sekundäre Verminderung der Gefäßkaliber ungünstig auf den Krankheitsverlauf auswirkt, zählen unter anderen die arteriosklerotischen Erkrankungen der Netzhaut und des Sehnerven, sowie der Aderhaut. Auch ist es vom therapeutischen Standpunkt aus durchaus möglich, daß eine Erweiterung der krankhaft verengten Netzhautgefäße bei den papilloretinalen Degenerationen der Netzhaut und auch bei den senilen Degenerationen der Macula lutea von günstigem Einfluß ist. Im Krankheitsgeschehen der Retinitis albuminurica und der Retinitis gravidarum kommt zweifellos den Gefäßspasmen der Netzhaut pathogenetische Bedeutung zu, und die Erweiterung der Netzhautgefäße würde sich auch bei diesen Erkrankungen sicherlich günstig auf den Zustand der Netzhaut auswirken. Es besteht weiterhin auch die Möglichkeit, daß die Erweiterung der Blutgefäße des Sehnerven bei anderen atrophischen Prozessen, wie z. B. bei der tabischen Opticusatrophie, von günstigem Einfluß sein könnte. Letzten Endes bemüht sich der Augenarzt auch bei rein entzündlichen Vorgängen, wie z. B. bei Aderhaut-, Netzhaut- und Sehnervenentzündung der ver-

schiedensten Art, durch vermehrte Blutdurchströmung der erkrankten Gewebe die Heilungsvorgänge zu beschleunigen. Hinzu kommt noch, daß eine Verbesserung der Kreislaufverhältnisse in Netzhaut, Aderhaut und Sehnerven resorptionsfördernd für in diesen Augenteilen vorkommende Transsudate, Exsudate, Blutungen und Quellungszustände sein wird.

Aus diesen wenigen Beispielen ist zu ersehen, daß in therapeutischer Hinsicht der künstlich erzeugten Gefäßerweiterung große Bedeutung zukommt. Der Augenarzt bemüht sich daher auch schon lange, durch Anwendung zahlreicher Mittel die Durchblutung von Netzhaut, Aderhaut und Sehnerven bei den verschiedensten Krankheitszuständen zu fördern. In dieser Beziehung wurde Wärme in den verschiedensten Formen lokal angewendet. Von der einfachen durch Heizkissen erzeugten Erwärmung ging man zu Diathermie des Auges und letzten Endes zur Wärmeerzeugung durch Ultrakurzwellen (Ukw.) über. Lokal wird sowohl durch Einträufeln von Medikamenten in den Bindehautsack als auch durch subkonjunktivale und retrobulbäre Injektionen verschiedener Medikamente versucht, eine Hyperämie der Augengefäße zu erzeugen. Zur Einträufelung in den Bindehautsack dient vor allem das Dionin in den verschiedenen Konzentrationen, das auch ebenso wie das Kochsalz zu subkonjunktivalen, para- und retrobulbären Injektionen Verwendung findet. Weiterhin hat man durch retrobulbäre Injektionen von Atropin und Azetylcholin die Durchblutung der hinteren Augenteile zu fördern versucht. Auch auf dem Umwege über den gesamten Kreislauf hat man versucht, die Blutgefäße des hinteren Augenabschnittes zu erweitern. Hierzu verwendete man Amylnitrit, Nitroskleran, Papaverin, Eupaverin, Padutin, Sympatol u. ä. kreislaufwirksame Präparate. Es ist verständlich, daß vom augenärztlichen Standpunkt aus grundsätzlich die lokale Therapie den Vorzug verdient, wenn es sich um Krankheitszustände handelt, die lediglich das Auge betreffen.

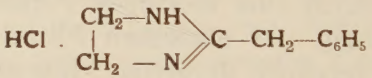
Ueber die Wirksamkeit der gesamten Mittel gehen im Allgemeinen die Meinungen noch ziemlich weit auseinander. Es hat dies vor allen Dingen darin seinen Grund, daß die Messung der Gefäßkaliber des Augenhintergrundes bis vor einigen Jahren nicht möglich war, und daß die Urteilsbildung über den hyperämiesierenden Effekt sich auf die subjektive Beobachtung stützen mußte. So finden wir z. B. widersprechende Angaben über die Netzhautgefäßerweiterung nach Anwendung von Ukw. und von Dionin. Bei der geschilderten Bedeutung der therapeutischen Erweiterung der Blutgefäße des hinteren Augenabschnittes ist es daher wichtig, durch eine messende Methode die gefäßerweiternde Wirkung der einzelnen Mittel zu vergleichen. Ich habe daher versucht, derartige Messungen auszuführen und mir ein Urteil über die Wirksamkeit der einzelnen Mittel zu bilden. Da mir nur die kurze Frist eines Wehrdiensturlaubes zur Verfügung stand, mußte ich aus der großen Zahl der hyperämiesierenden Verfahren einzelne wenige herausgreifen und mußte mich auch bezüglich der Versuchszahl mehr, als erwünscht, einschränken.

Zu meinen Vergleichsuntersuchungen verwendete ich 2 % und 10 % Dionin, als Tropfen in den Bindehautsack verabreicht. Weiterhin untersuchte ich die Wirkung des neuen von der chemischen Fabrik „Ciba" herausgegebenen Präparates Priscol in 10 % Lösung, ebenfalls als Augentropfen angewendet. Diesen beiden medikamentösen Gefäßbeeinflussungen stellte ich die gefäßerweiternde Wirkung der Ukw.- und der Diathermiebehandlung des Augenbereichs gegenüber.

Vom Dionin, dem Aethylmorphin, wissen wir seit langem, daß es die Gefäße des vorderen Augenabschnittes erweitert, wobei gleichzeitig eine starke Chemosis der Konjunktiva bulbi hervorgerufen wird. Das Einträufeln der Dioninlösung verursacht unangenehmes Brennen. Nachteilig ist bei der Anwendung dieses Mittels, daß in verhältnismäßig kurzer Zeit Gewöhnung eintritt, so daß trotz

Erhöhung der Konzentration von 1—2 % auf 10 % nur noch eine geringe gefäßerweiternde Wirkung vorhanden ist.

Es ist daher sehr zu begrüßen, daß die Ciba ein neues gefäßerweiterndes Mittel herausgebracht hat, das den Namen Priscol hat. In 10 % Lösung wird es im Bindehautsack gut vertragen, ohne unangenehme Sensationen hervorzurufen. Auch scheint trotz langen Gebrauches keine Gewöhnung an dieses Mittel einzutreten. Chemisch ist es das in Wasser lösliche salzsaure Salz eines aromatischen Imidazolins von der Formel:



Es steht chemisch dem Adrenalin bzw. dem Histamin nahe. Hartmann und Isler (6) wiesen seine erweiternde Wirkung auf Arteriolen und kleine Arterien und die damit verbundene Blutdrucksenkung im Tierversuch nach. Seine Wirkung geht somit über die des Histamins, das lediglich die Kapillaren erweitert, beträchtlich hinaus. Zothe (12) bestätigte das Ergebnis dieser Versuche durch Untersuchungen an Menschen. Das Priscol kann peroral, subkutan und intravenös verabreicht werden. R. Meier und R. Müller (7) fanden weiterhin, daß bei der lokalen Anwendung in die Konjunktiva des Kaninchenauges eine erhebliche Erweiterung der peripheren Gefäße eintritt. M. Glees (5) prüfte die Wirkung auf das Kaninchen- und Meerschweinchenauge in ausgedehnten Versuchsreihen. Seinen Befunden nach hat das Priscol eine stark erweiternde Wirkung auf die Blutgefäße der Bindehaut und der Regenbogenhaut. Eine Einwirkung auf die Netzhaut- und Aderhautgefäße konnte von ihnen jedoch nicht festgestellt werden. Die durch Priscol hervorgerufene Erweiterung der Pupille führt Glees auf eine Lähmung des Musk. sphinkter pupillae zurück. — In der Therapie der inneren Krankheiten hat

das Priscol bereits eine weitgehende Anwendung gefunden. So empfehlen R. Bürklen (2), R. Singer (9), H. Schnetz und M. Fluch (12a), G. Weitzmann (11), seine Verabreichung bei peripheren Zirkulationsstörungen (Angioneurosen, Gefäßspasmen, Frostschäden, Akrocyanose, Akroparästhesien, Raynaudscher Krankheit, Claudikatio intermittens, Endarteriitis obliterans, diabetischer Gangrän). W. Thiele (10) beobachtete die Erweiterung der Magenschleimhautgefäße durch Priscol und die dadurch geförderte Magensaftsekretion.

Bei der diathermischen Erwärmung des Auges wird die Wärmeerzeugung durch elektrische Wellen von 300 Metern Länge hervorgerufen. Die Hyperämisierung und Erwärmung des Gewebes betrifft vor allen Dingen die oberflächlichen Teile und nicht so sehr die tieferen. Insbesondere wirkt das Fettgewebe der Einwirkung auf die tieferen Teile entgegen. Ueber Messungen der Augentemperatursteigerung durch Diathermie berichten Pillmann — Ilyine (27a). Sie stellten fest, daß eine Erwärmung des Auges auf 41° Celsius noch subjektiv gut vertragen wird. Nach der Linse und dem Glaskörper zu nimmt jedoch die Erwärmung des Augengewebes schnell ab. Aehnliche Befunde erhob Kotsuka (24a). Zahlreiche Autoren berichten über günstige therapeutische Wirkungen der Diathermie bei den verschiedenen Erkrankungen des Auges. So behandeln unter anderen Batratschenko u. Akalanowá (13a) Entzündungen des Sehnerven, Sehnervenschwund, Glaskörpertrübung, Skleritis, Iritis erfolgreich mit Diathermie.

In dem mir zur Verfügung stehenden Schrifttum fand ich keine Angabe über die Wirkung der Diathermie auf die Netzhaut- und Aderhautgefäße.

Bei der Ultrakurzwellenbestrahlung des Auges wird im allgemeinen mit 6 Meter langen Wellen bei 100 Volt und 300 Watt gearbeitet. Die Wellenfrequenz ist somit 50 bis 100mal so groß als die der Diathermiewellen. Auf diesem Unterschied beruht die bessere Tiefenwirkung der

Ukw.-Bestrahlung im Vergleich mit Diathermie. In die Augenheilkunde wurden die Ukw. vor allem durch Bergler (13) und Gutsch (20) eingeführt. Im allgemeinen beginnt man mit einer Bestrahlungsdauer von 10 Minuten und steigt allmählich auf 15—20 Minuten an (Schliephake (31 u. 32), Fritsch u. Schubart (16)). Durch opthalmoskopische Beobachtung des Augenhintergrundes stellt Gutsch (20) eine Erweiterung der Netzhautgefäße fest. Diese Erweiterung soll nach Pflomm (27) etwa 24 Stunden anhalten. Gutsch empfahl daher die Ukw-bestrahlung zur Behandlung von Erkrankungen der Netzhaut und der Aderhaut und auch zur Beschleunigung der Aufsaugung von Netzhautblutungen. Ebenso glauben auch Bietti (14) und Birch-Hirschfeld (14a) durch Applikation der Ukw. die Resorption von Netzhautblutungen beschleunigen zu können. Jedoch lehnen Klein und Banyai (23), sowie I. Grosz (17) diese Behandlungsart ab, da sie zu erneuten Blutungen Anlaß geben könne. Nach Schliephake (31 u. 32) Liebesney-Wertheim-Scholz (25 u. 26) soll den Ukw. auch eine Bakterien und Erreger vernichtende, phagozytäre Wirkung zukommen, die bei entzündlichen Erkrankungen von günstigem Einfluß sei. Auch Gutsch (20) schließt sich dieser Meinung an. So wurde unter anderem von Birch-Hirschfeld (14a) die Ukw.-Therapie bei Entzündung der Netzhaut und der Aderhaut angeblich erfolgreich angewendet; er wendet sich daher gegen die Ansicht Scheyings (30), der bei seinen Versuchen am Kaninchenauge keine Beeinflussung des Kalibers der Netzhautgefäße beobachtet haben will. Demgegenüber fand auch E. Trovati am menschlichen Auge eine deutliche Erweiterung der Gefäße (34). Pflomm (27) führt übrigens die Wirkung der Ukw. nicht nur auf die bereits erwähnten Momente zurück, sondern denkt daran, daß durch die Einwirkung der Ukw. eine Abnahme des Sympathikotonus und eine Veränderung des Ionenmilieus hervorgerufen wird, wodurch die Ernährung der Zellen verbessert werden soll.

Versuchsmethoden:

Für die Feststellung der Beeinflussung der Netzhautgefäße durch die genannten Mittel begnügte ich mich nicht mit der einfachen opthalmoskopischen Beobachtung des Augenhintergrundes, weil diese für eine sichere Urteilsbildung nicht geeignet erscheint. Ich bemühte mich vielmehr mit dem von Lobeck (36) angegebenen Apparat, die Durchmesser der Arterien und Venen messend zu verfolgen. Der Lobecksche Apparat wird als Zusatzgerät zum Gullstrandschen Opthalmoskop, von der Firma Zeiss geliefert. Zu meinen Untersuchungen war dieser Apparat am großen Gullstrandschen Opthalmoskop angebracht, wobei dieses auch noch mit einer Fixiereinrichtung versehen war, so daß die zu untersuchende Person die gewünschte Blickrichtung, wie angegeben, genau einhalten konnte. Das Lobecksche Meßverfahren (36) beruht auf dem Prinzip des Heliometers; das heißt, es ist die Okularlinse durch einen horizontalen Schnitt in zwei Hälften geteilt, wobei die untere Hälfte gegenüber der oberen mit einer feinen Triebschraube verschoben werden und die Stärke der Verschiebung jeweils abgelesen werden kann. Man geht bei diesem Untersuchungsverfahren so vor, daß man sich zunächst die Papille im Opthalmoskop scharf einstellt und die Blickrichtung des Patienten so wählt, daß die Trennungslinie der geteilten Okularlinse genau durch die Mitte der Papille hindurchgeht. Nun wird an der Triebschraube solange gedreht, bis die untere Hälfte der Papille genau um den Papillendurchmesser verschoben ist. Man kennt damit den Betrag der Verschiebung, der einem Papillendurchmesser entspricht, und kann die entsprechenden Skalenteile unter der Annahme, daß der Papillendurchmesser 1,5 mm beträgt, für den einzelnen Skalenteilstrich einen Millimeterbetrag einsetzen. Bei der nun folgenden Gefäßmessung geht man so vor, daß durch Drehung des Okulars die Trennungslinie jeweils senkrecht zum Verlauf des zu messenden

Gefäßes gestellt wird und dann durch Drehen an der Triebschraube mit Hilfe der einen Hälfte der Okularlinse das Gefäß gerade um seinen eigenen Durchmesser verschoben wird. Bei Vergleichsmessungen an ein und dem selben Gefäß zu verschiedenen Zeitpunkten muß natürlich dafür Sorge getragen werden, daß jeweils an der gleichen Stelle gemessen wird.

Diesem Meßverfahren haften eine Reihe von Fehlermöglichkeiten an. So ist erstens die Annahme, daß der Papillendurchmesser 1,5 mm beträgt, mehr oder weniger willkürlich. Auch sind die Papillengrenzen häufig nicht so scharf ausgeprägt, daß sie genau bestimmbar wären. Da es sich aber bei meinen Untersuchungen stets um Vergleichsbestimmungen bei ein und derselben Person handelte, so daß also dafür Sorge getragen werden konnte, daß stets die gleiche Einstellung gemacht werden konnte, müssen diese Fehler nur von geringer Bedeutung für das Ergebnis der Untersuchung sein. Schwieriger ist es schon bei der Gefäßmessung selbst, als Gefäßwandgrenzen immer die gleichen Punkte einzustellen. Hierbei bemühte ich mich, bei jeder Messung die gleichen Kriterien für die Bestimmung des Ortes der Gefäßwand zu verwenden, und ich glaube, daß es mir bei den ausgesuchten Fällen gelang, mit dem Lobeckschen Meßverfahren für meine Untersuchungen brauchbare Werte zu erlangen. Zu dieser Ueberzeugung kam ich durch wiederholte Messungen der einzelnen Gefäße, wobei das Meßergebnis innerhalb enger Fehlergrenzen das gleiche blieb.

Das große Opthalmoskop zur Beobachtung zu benutzen, schien mir ratsam, weil es im Gegensatz zu dem von Lobeck benutzten kleinen Opthalmoskop reflexfrei ist und in Folge der stärkeren Vergrößerung eine genauere Beobachtung erlaubt. Außerdem besitzt es die Fixierpunkteinrichtung zur Ruhigstellung des Patientenauges in der gewünschten Richtung. Im allgemeinen wurden jeweils drei Messungen der Papille, eines Venenastes und

eines Arterienzweiges angestellt; durch Vene und Arterie wurden dabei die Messungen direkt am Papillenrande vorgenommen. Als Meßergebnis wurde der Mittelwert benutzt.

Zum Einträufeln in den Bindehautsack verwendete ich, wie bereits gesagt, 2 % bzw. 10 % Dioninlösung und 10 % Priscollösung. Es wurden jeweils zwei Tropfen der verwendeten Flüssigkeit in den Bindehautsack eingeträufelt, so daß dieser sicher mit der Lösung ausgefüllt war. Bei der 10 % Dioninlösung wurde allerdings, um zu starke Reizerscheinungen, die ein Ausschwemmen durch den Tränenfluß bewirken, zu verhindern, jeweils nur ein Tropfen verabreicht. Diese Methode hat selbstverständlich erhebliche Fehlermöglichkeiten. Diese sind jedoch die gleichen bei der praktisch durchzuführenden Therapie, so daß das Ergebnis meiner Untersuchungen trotzdem zur Urteilsbildung geeignet ist.

Zu den Untersuchungen wurden nur gesunde Augen verwendet, bzw. Augen, die nicht mit entzündlichen Erkrankungen irgendwelcher Art oder Erkrankungen des Gefäßsystems behaftet waren. Außerdem wählte ich nur junge Personen aus, deren Lebensalter zwischen 13 und 33 Jahren lag. Alterbedingte Unterschiede in der Gefäßreaktion konnten somit meine Ergebnisse nicht entstellen. Die Pupillen der untersuchten Augen wurden mit Homatropin maximal erweitert, so daß unter günstigen Belichtungsverhältnissen beobachtet werden konnte.

Um die Vergleichsverhältnisse möglichst günstig zu gestalten, wurde die Gefäßreaktion auf die genannten Einwirkungen (Dionin, Priscol, diathermische Erwärmung und Ukw.-bestrahlung) an jedem untersuchten Auge festgestellt. Zu diesem Zwecke erhielt der gleiche Patient am 1. Tage die Priscollösung, am 2. Tage die 2 % Dioninlösung und am 3. Tage die 10 % Dioninlösung eingeträufelt. Am 4. Tage wurde die Ukw.-bestrahlung mit dem Ultratherm-Apparat der Siemens-Reiniger-Werke mit den

Schliephakeschen Glasschalenelektroden durchgeführt. Die Bestrahlung hatte eine Dauer von 10 bzw. 15 Minuten. Am 5. Tage wurde die diathermische Durchwärmung angewendet. Hierzu diente ein Apparat von Sanitas, wobei die eine Elektrode direkt auf das Auge und die andere auf den Hinterkopf aufgesetzt wurde. Die Dauer der Durchwärmung betrug stets 10 Minuten; die Wellenlänge war 300 Meter lang.

Vor jeder therapeutischen Einwirkung wurden stets die Durchmesser der Papille und der Gefäße bestimmt. Nach dem Einträufeln bzw. nach Beendigung der Bestrahlung oder Durchwärmung des Auges wurden die Gefäßkaliber nach $^1/_4$, $^1/_2$, 1. 2, 3. 4 und 5 Stunden festgestellt.

Ergebnisse der Versuche:

Meine Meßergebnisse sind in den beiliegenden Tabellen zusammengefaßt. In der 1. Tabelle sind archivmäßig die Zahlen eingetragen, die an der Meßschraube abgelesen wurden. Dieses tabellarische Ergebnis in Skalenteilstrichen besagt zunächst nicht viel, da es sich um relative Werte handelt, aus denen auf die Durchblutungsgröße nicht ohne weiteres geschlossen werden kann.

Unter der Annahme, daß der Papillendurchmesser jeweils 1,5 mm beträgt, habe ich deshalb die Gefäßkaliber in Millimeter umgerechnet und aus ihnen den jeweiligen Querschnitt des Gefäßes in der Annahme, daß es sich um eine Kreisfläche handelt, berechnet. Um nun Vergleiche zwischen den Ergebnissen bei den einzelnen Personen ziehen zu können, habe ich nun noch die durch die therapeutischen Maßnahmen bedingten Veränderungen der Querschnitte in Prozenten des Querschnittes des unbeeinflußten Gefäßrohres ausgedrückt. Diese prozentualen Werte sind in der 2. Tabelle eingetragen. Sie bilden die Grundlage der Beurteilung meiner Ergebnisse. Ich

halte es für bedeutungsvoll, daß man zur Beurteilung derartiger Gefäßeinwirkungen, wie sie hier vorgenommen sind, nicht den Gefäßdurchmesser sondern den Gefäßquerschnitt benutzt, weil nur er allein uns das richtige Vergleichsmaß für die Durchblutungsgröße — gleichbleibenden Blutdruck und gleichbleibende Kreislaufwiderstände vorausgesetzt — gibt.

Tabelle I.

Die Veränderungen der Durchmesser der Netzhautarterien und -venen durch die Einwirkung von 10 % Priscollösung (P.), 2 % Dioninlösung (D. 2), 10 % Dioninlösung (D. 10), Ukw.-Bestrahlung von 10 Minuten (Kw. 10), von 15 Minuten (Kw. 15), und diathermische Durchwärmung (Dia.), ausgedrückt in Skalenteilstrichen des Messokulars.

I a: Arterien:

Name	Mittel	Papillendurch.	Behandlung: vor der	nach der in Stunden: 1/4	1/2	1	2	3	4	5
Kä.	P.	230	18	23	23	22/3	22	20	18	18/7
35 J.	D/2	232	18/9	20	20	19	19/8	18/7	--	—
w.	D/10	231	18/9	22	22	20	19/8	18	—	—
	Kw. 10	231	18	22/3	22	21	19	18/9	18	—
	Dia.	230	18	19/0	18/7	—	—	—	—	—
Si.	P.	236	15	20	21	21	18/9	17/8	16	15/6
13 J.	D/2	235	16	18/9	18/9	18	17	15/6	—	—
m.	D/10	236	16	20	20	19	17/8	17	16/7	—
	Kw. 15	235	16/5	19	19	18/9	18	16	—	—
	Dia.	235	16/5	17	16	15	—	—	—	—
Ma.	P.	231	18	22	23	22/3	22	20/1	20	19
21 J.	D/2	231	18/9	21/0	20	20	19	18	—	—
w.	D/10	230	19	21	21	20	19	19	—	—
	Kw. 15	230	19	21/2	22/3	21	20	19/0	18	—
	Dia.	231	19	19/0	19	—	—	—	—	—
Pf.	P.	256	17	23/2	23	23/2	22/1	20	18/7	17/6
19 J.	D/2	255	17	19	19	18	17	17	—	—
w.	D/10	256	17/8	21	22	21	19/0	18	—	—
	Kw. 15	255	17	23	23	22	21	19	18/7	—
Fa.	P.	234	15	18	19	18 9	18	17	15 6	14
27 J.	D/2	235	15/6	17	17/8	16/7	16/7	—	—	—
m.	D/10	234	15	18	18	16/7	16	15	—	—
	Kw. 10	234	15	17/8	17/8	17	16	15	14	—
Pa.	P.	236	16	21	21/2	21	19/0	18	17/8	16
31 J.	D/2	235	16	19	18 9	18	17	16 7	—	—
m.	Kw. 10	235	15/6	20	21/0	20	18/9	17	15	—
Ko.	P.	240	18	24	25/6	24	21	20	18/9	—
13 J.	D/2	240	17/8	20	20	19	18	18	—	—
m.	Kw. 10	239/0	17	23/4	23	22	20	18/9	—	—
Le.	P.	237	16	20	22	18/9	18	17/8	—	—
16 J.	D/2	236	17	19	18/9	18	17/8	—	—	—
m.	Kw. 10	237	15/6	20	21	19/0	18	16/7	15	—

Ib: Venen:

Name	Mittel	Papillendurch.	Behandlung vor der	nach der in Stunden: ½	1	1½	2	3	4	5
Kä.	P.	230	22	27	29	29/8	28	25	23/2	21
33 J.	D/2	232	23	25	25	25/4	23/4	23	—	—
w.	D/10	231	23	26/7	27	25	24	23/4	—	—
	Kw. 10	231	23	26	26	25	24	23/4	23	—
	Dia.	230	22	23	23	22	—	—	—	—
Si.	P.	236	21	26	28	27	25	23	22/1	21/0
13 J.	D/2	235	20	25	25	23/4	22	20	—	—
m.	D 10	236	20	25 6	26 7	26	24	22	20	—
	Kw. 15	235	20/1	26/7	27	25	23	20/1	—	—
	Dia.	235	20	21/2	21	20	—	—	—	—
Ma.	P.	231	20	26	27	27	25	23	21	20
21 J.	D/2	231	20	23	23	22	21	20	—	—
w.	D/10	230	20	25	25	23	22	21/0	—	—
	Kw. 15	230	20	26	26	25	22	21/2	20/1	—
	Dia.	231	20	21	20	—	—	—	—	—
Pf.	P.	256	27	34	35	33/4	32	30	28	27
19 J.	D/2	255	26	30	29	28/9	27	25/6	—	—
w.	D/10	256	26/7	33	33	29	27	26	—	—
	Kw. 15	255	26	32/3	33	32	28	27	26	—
Fa.	P.	234	20	26	28	27	26	25	23	20
27 J.	D/2	235	20	24	24	22	21	—	—	—
m.	D/10	234	20	25/6	25/6	23	21/2	20/1	—	—
	Kw. 10	234	20	25	26	25/6	24	21/2	20/9	—
Pa.	P.	236	21	27	29	28	27	24/5	23	21
31 J.	D/2	235	22	24	24	23	22/3	22	—	—
m.	Kw. 10	235	21	26	27	26	24	22	21/0	—
Ko.	P.	240	22	29	30	28	25/6	24/5	23	—
13 J.	D/2	240	22	25	24/5	24	23	22	—	—
m.	Kw. 10	219/0	21	28	28	27	25	23	—	—
Le.	P.	237	22	29	30	28	25/6	24/5	23	—
16 J.	D/2	236	22	25	24/5	24	23	22	—	—
m.	Kw. 10	237	21	28	28	27	25	23	—	—

Tabelle II.

Die Veränderungen der Querschnitte nach Einwirkung von 10 % Priscollösung (P.), 2 % Dioninlösung (D/2), 10 % Dioninlösung (D/10), Ukw.-Bestrahlung von 10 Minuten (Kw. 10), von 15 Minuten (Kw. 15) und diathermischer Durchwärmung (Dia.), ausgedrückt in Prozenten des Querschnitts vor Beginn der Behandlung.

2a Arterien:

Name	Mittel	Papillendurch.	nach der Behandlung in Stunden:						
			1/4	1/2	1	2	3	4	5
Kä.	P.	1,5	66,9	66,9	62,2	52,8	25,4	1,9	—
33 J.	D/2	1,5	24,5	24,5	9,4	—	—	—	—
w.	D/10	1,5	48,4	48,4	22,0	4,0	—	—	—
	Kw. 10	1,5	53,1	47,6	15.6	12,8	1,2	—	—
	Dia.	1,5	18,0	12,2	—	—	—	—	—
Si.	P.	1,5	78,8	82,0	72,0	53,5	38,0	12,6	0,8
13 J.	D/2	1,5	27,4	26,8	3,7	—	—	—	—
m.	D/10	1,5	32,5	32,5	31,2	25,0	5,0	—	—
	Kw. 15	1,5	50,5	50,5	33,3	22,2	20,0	—	—
	Dia.	1,5	3,7	3,6	—	—	—	—	—
Ma.	P.	1,5	58,9	72.2	66,3	60,4	37,6	17,6	2,0
21 J.	D/2	1,5	22,5	19,0	10,8	1,8	—	—	—
w.	D/10	1,5	23,3	23,3	17,7	2,0	—	—	—
	Kw. 15	1,5	38,0	38,0	23,0	17,7	6,2	—	—
	Dia.	1,5	1,8	—	—	—	—	—	—
Pf.	P.	1,5	73,0	83,3	73,3	65,4	40,0	13,0	—
19 J.	D/2	1,5	24,0	24,0	11,4	—	—	—	—
w.	D/10	1,5	42,0	48,8	42,0	21,6	4,5	—	—
	Kw. 15	1,5	68,2	68,2	60,1	50,0	21,0	4,0	—
Fa.	P.	1,5	40,6	41,1	40,8	40,6	27,5	8,4	—
27 J.	D/2	1,5	21,0	30,4	11,4	11,4	—	—	—
m.	D/10	1,5	40,6	40,6	27,5	17,8	—	—	—
	Kw. 10	1.5	31,5	31,5	27,5	27,5	1,0	—	—
Pa.	P.	1,5	42,1	50,0	42,1	33,7	12,6	4,2	—
31 J.	D/2	1,5	8,1	8,1	4,0	—	—	—	—
m.	Kw. 10	1,5	37,2	40,0	37,2	13,8	1,0	—	—
Ko.	P.	1,5	77,0	89,0	77,0	35,0	22,0	9,8	—
13 J.	D/2	1,5	20,8	20,8	10,2	9,4	6,4	—	—
m.	Kw. 10	1,5	14,3	14,1	12,8	11,6	5,1	—	—
Le.	P.	1,5	42,6	57,0	12,6	6,3	—	—	—
16 J.	D/2	1,5	20,6	11,2	9,2	—	—	—	—
m.	Kw. 10	1,5	55,6	56,0	45,5	24,7	5,0	3,8	—
Quer-	P.	1,5	62,2	65,2	55,8	43,5	25,4	8,2	—
summe	D/2	1,5	21,1	20,7	9,3	3,3	—	—	—
	D/10	1,5	37,4	39,1	28,1	14,1	1,9	—	—
	Kw.	1,5	43,3	43,4	31,9	22,5	7,4	0,4	—

2b Venen:

Name	Mittel	Papillendurch.	nach der Behandlung in Stunden: 1/4	1/2	1	2	3	4	5
Kä.	P.	1,5	50,4	73,4	50,0	47,0	29,0	6,1	—
33 J.	D/2	1,5	23,0	23,0	17,0	10,0	—	—	—
w.	D/10	1,5	31,6	37,8	15,5	9,7	3,0	—	—
	Kw. 10	1,5	28,1	28,1	15,5	9,7	3,0	2,6	—
	Dia.	1,5	9,3	9,3	—	—	—	—	—
Si.	P.	1,5	61,1	76,9	64,8	50,0	20,0	10,6	—
13 J.	D/2	1,5	50,3	50,3	25,0	19,4	2,4	—	—
m.	D/10	1,5	68,3	71,0	49,2	23,0	—		—
	Kw. 15	1,5	69,0	80,0	69,2	54,6	20,0	—	—
	Dia.	1,5	19,3	3,1	—	—	—	—	—
Ma.	P.	1,5	68,3	82,7	82,7	60,0	30,8	9,0	—
21 J.	D/2	1,5	30,8	30,8	21,8	9,0	—	—	—
w.	D/10	1,5	66,4	66,4	46,6	20,0	12,8	—	—
	Kw. 15	1,5	78,0	78,0	66,4	24,8	19,8	4,0	—
	Dia.	1,5	9,9	—	—	—	—	—	—
Pf.	P.	1,5	57,8	67,4	60,1	23,0	12,9	3,0	—
19 J.	D/2	1,5	32,6	25,2	20,6	9,7	—	—	—
w.	D/10	1,5	50,0	50,0	20,0	00,9	—	—	—
	Kw. 15	1,5	53,7	54,6	30,0	17,3	9,7	—	—
Fa.	P.	1,5	68,4	84,3	70,0	68,8	58,4	32,4	—
27 J.	D/2	1,5	44,4	44,4	21,2	10,2	—	—	—
m.	D/10	1,5	62,0	62,0	27,1	7,0	—	—	—
	Kw. 10	1,5	60,0	68,8	62,0	56,1	23,4	—	—
Pa.	P.	1,5	79,1	85,0	81,0	76,0	47,0	18,0	—
31 J.	D/2	1,5	15,9	15,9	4,6	3,2	—	—	—
m.	Kw. 10	1,5	50,4	53,4	50,4	23,6	17,5	—	—
Ko.	P.	1,5	60,0	65,0	64,2	36,3	20,9	8,1	—
13 J.	D/2	1,5	35,0	22,0	20,0	9,0	—	—	—
m.	Kw. 10	1,5	71,2	71,2	68,1	32,6	19,8	—	—
Le.	P.	1,5	63,3	77,0	59,0	53,2	29,5	—	—
16 J.	D/2	1,5	24,6	24,6	18,8	1,6	—	—	—
m.	Kw. 10	1,5	59,7	63,3	53,2	28,8	7,2	—	—
Quer-	P.	1,5	63,5	76,4	53,9	51,8	31,1	10,9	—
summe	D/2	1,5	32,1	29,5	18,5	9,0	—	—	—
	D/10	1,5	55,7	57,6	31,7	12,1	9,1	—	—
	Kw.	1,5	58,7	62,2	51,8	30,9	15,1	—	—

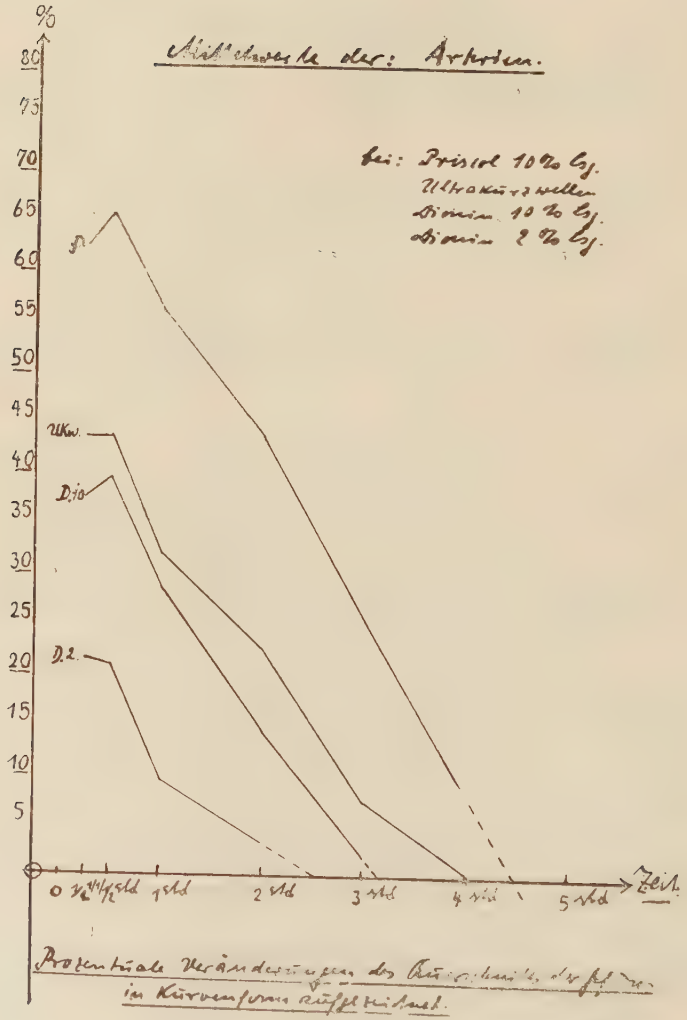
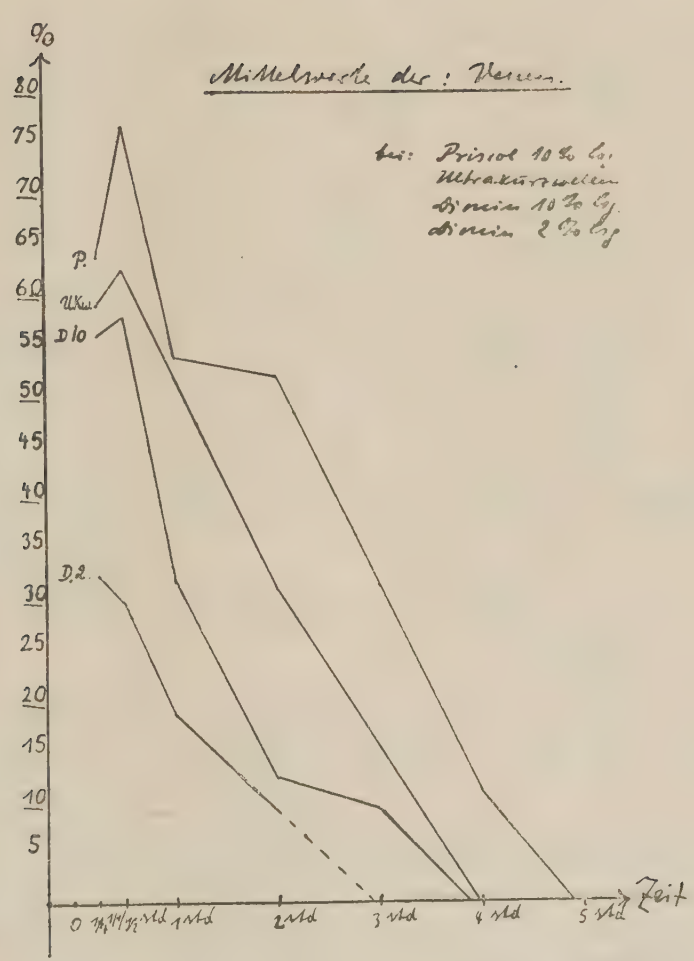

%
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
Mittelwerte der: Arterien.
bei: Priscol 10 % Lsg.
Ultrakurzwellen
Dionin 10 % Lsg.
Dionin 2 % Lsg.
Ukw.
D.10
D.2.
0
1 Std
2 Std
3 Std
4 Std
5 Std
Zeit
Prozentuale Veränderungen des Querschnitts der Pfäden
in Kurvenform aufgezeichnet.

Abb. 1.



Prozentuale Veränderungen des Querschnittes der Gefässe in Kurvenform aufgezeichnet.

Abb. 2.

Auswertung der Versuche.

Betrachten wir zunächst die nach dem Einträufeln von 10 % Priscollösung gemachten Beobachtungen, so zeigt sich, daß die Beeinflussung des Gefäßquerschnittes der Arterie schon jeweils eine $^1/_4$ Stunde nach dem Einträufeln ihr Maximum erreicht hat. Von Versuchsperson zu Versuchsperson hat dieses Maximum eine etwas verschiedene Größe. Die stärkste Erweiterung konnte im Falle Ko. festgestellt werden, wobei nach $^1/_2$ Stunde sich der Querschnitt um 89 % vergrößert hatte. Die geringste Erweiterung wurde bei der Patientin Fa. erreicht; hierbei betrug die Zunahme des Gefäßquerschnittes nur 41 %. In jedem Falle aber konnte durch das Priscol eine nachweisbare Erweiterung erzielt werden. Diese Erweiterung hielt in jedem Falle auch mehrere Stunden an. Bei dem Patienten Le. allerdings war sie schon nach 2 Stunden kaum mehr deutlich feststellbar, während sie bei der Patientin Ma. nach 4 Stunden noch deutlich nachweisbar war. Am Fuße der Tabelle sind die Durchschnittswerte angegeben und diese wiederum in Kurvenform in Abb. 1 eingezeichnet, um sie noch besser vergleichen zu können.

Die Beeinflussung des Querschnittes der Venen bezüglich Stärke und Zeitdauer durch die Priscollösung ist ungefähr die gleiche, wie sie bei den Arterien geschildert worden ist. Die maximale Erweiterung des Venenquerschnittes betrug 85 % und wurde nach $^1/_2$ Stunde erreicht. Die Einwirkungsdauer betrug 3 bis 4 Stunden. Wenn man die einzelnen Zahlenwerte der Venen mit denen der Arterien vergleicht, so erkennt man, daß allerdings die Venen etwas stärker durch das Priscol beeinflußt werden.

Da sowohl der Arterienquerschnitt als auch der der Venen eine Vergrößerung durch das Priscol erfährt, kann man annehmen, daß durch diese Lösung tatsächlich die Durchblutungsverhältnisse in der Netzhaut und damit wahrscheinlich auch in der Aderhaut und im Sehnerven we-

sentlich gefördert werden. Denn es ist nicht anzunehmen, daß die Blutdruckverhältnisse durch die Einwirkung des Priscols im ungünstigen Sinne verändert werden.

Betrachten wir die Erweiterung der Netzhautarterien und Venen, wie sie durch Dionin hervorgerufen werden, so ist sowohl aus jedem einzelnen Falle als auch aus den Durchschnittswerten zu erkennen, daß die 2 % Dioninlösung - abgesehen vom Falle Fa. — und die 10 % Dioninlösung bezüglich der maximal zu erreichenden Querschnittserweiterung der Arterien der Priscollösung unterlegen sind. Aber nicht nur das Maximum der Erweiterung sondern auch die Dauer der Beeinflussung ist bei der Dioninlösung geringer als bei der Priscollösung. Die 2 % Dioninlösung hat schon nach 2 Stunden kaum mehr einen Einfluß auf die Gefäßweite, während die Wirkung der 10 % Dioninlösung zwischen 2 bis 3 Stunden erlischt. Zusammenfassend kann man also sagen, daß die arterielle hyperämisierende Wirkung des Dionins der des Priscols unterlegen ist.

Bemerkenswert ist übrigens, daß durch das Dionin die Venen anfänglich stärker als die Arterien erweitert werden (vgl. Abb. I).

Eine sehr deutliche Erweiterung sowohl der Arterien wie der Venen der Netzhaut wird durch die Ukw.-bestrahlung erreicht. Schon eine $^1/_4$ Stunde nach der Bestrahlung ist im allgemeinen ihr Maximum erreicht. Die Dauer der Erweiterung scheint von der Dauer der Bestrahlung abhängig zu sein; vielleicht ist dies auch bei der Stärke der maximalen Erweiterung der Fall, jedoch ist die Zahl der Versuche zu klein, um bindende Schlüsse in dieser Richtung ziehen zu können. Durch die Ukw. werden nicht nur die Arterien sondern auch die Venen und diese im Durchschnitt sogar stärker als die Arterien erweitert. Die durch die Ukw-bestrahlung erzeugte Erweiterung der Arterien pflegt etwas geringer zu sein als die durch Priscol, aber

fast stets stärker als die durch 10 % Dioninlösung hervorgerufene.

In den drei von mir untersuchten Fällen konnte ich eine einwandfrei nachweisbare Einwirkung der diathermischen Durchwärmung des Auges unter den gegebenen Bedingungen nicht feststellen. Die gefundenen Werte sind so gering, daß sie nur mit Vorsicht verwendet werden können. Aber man darf aus ihnen wohl den Schluß ziehen, daß durch Diathermie die Gefäße der Netzhaut nur sehr geringfügig beeinflußt werden.

Betrachten wir das Ergebnis noch einmal zusammenfassend, so zeigt sich, daß bezüglich der Strahlenbehandlung die Ukw-bestrahlung der diathermischen Durchwärmung zweifellos überlegen ist. Nach dem Ergebnis ist es sogar zweifelhaft, ob durch Diathermie, in der üblichen Form angewendet, überhaupt eine Beeinflussung der Netzhautdurchblutung möglich ist. Die bei der Ukw.-Therapie gemachten Feststellungen an den Netzhautgefäßen stehen im Widerspruch zu den Feststellungen von Scheying (30). Dieser hat ausgedehnte Untersuchungen am Kaninchenauge vorgenommen und konnte dabei keine Beeinflussung der Netzhautgefäße durch die Ukw.-Bestrahlung feststellen. Dieser Widerspruch ist meines Erachtens nach nur ein scheinbarer. Denn mit Hilfe der subjektiven Beobachtung ist es nicht möglich, so feine Unterschiede festzustellen, wie dies z. B. bei einer Erweiterung des Gefäßquerschnittes um 50 % notwendig ist. Nimmt man an, daß das zu beobachtende Gefäß ursprünglich einen Durchmesser von 0,100 mm hat, so entspricht einer Vergrößerung des Querschnittes um 50 % eine Zunahme des Durchmessers um ca. 22,5 %; das heißt, der tatsächliche Durchmesser nimmt von 0,100 mm auf 0,1225 mm zu. Diese geringe Zunahme um etwas mehr als $^1/_5$ des Wertes ist durch die einfache subjektive Beobachtung nicht festzustellen. Man muß dabei bedenken, daß es sich nicht um simultane Vergleiche handelt, sondern daß zwischen den einzelnen Beobachtungen größere Zeitab-

schnitte liegen. Aus diesen Ausführungen wird es verständlich, daß Scheying (30) bei seinen Untersuchungen keine Erweiterung der Netzhautgefäße feststellen konnte. Wenn weiterhin Pflomm (27) bei seinen Untersuchungen an der Froschschwimmhaut zwei bis drei Tage lang eine Erweiterung der Kapillaren nach schwacher Ukw.-Behandlung feststellen konnte, so steht auch dieser Befund mit meinen Untersuchungsergebnissen nicht im Widerspruch; denn man muß bedenken, daß ich ja nur kleine Arterien und Venen, nicht aber Kapillaren untersucht habe und dazu noch die Gefäße der Netzhaut benutzte. In gewisser Beziehung werden meine Untersuchungsergebnisse auch durch die günstigen therapeutischen Erfolge bei Erkrankungen des Augenhintergrundes, wie sie von Gutsch (20), Birch-Hirschfeld (14a), Bietti (14) und Trovati (34) angegeben werden, bestätigt. Der praktische Augenarzt wird allerdings nur in seltenen Fällen seine Kranken mit Ukw.-Bestrahlung behandeln können, weil er die kostspielige Apparatur nicht besitzt. Auch wird im Kriege in den Reservelazaretten und in den Kriegslazaretten nicht immer ein Ukw.-Apparat wegen der schwierigen Stromverhältnisse zur Verfügung stehen. Wir sind deshalb in der Augenheilkunde auch weitgehendst auf die medikamentöse Erweiterung der Augenhintergrundgefäße angewiesen. Dies trifft vor allem immer dann zu, wenn es sich um Kranke handelt, die nur in größeren Zeitabständen den Augenarzt aufsuchen. Hinzu kommt noch, daß eine fortlaufende über längere Zeitabschnitte sich erstreckende Ukw.-Behandlung verhältnismäßig kostspielig ist, während die Verabreichung von Medikamenten vom Patienten selbst ausgeführt werden kann und viel geringere Kosten verursacht.

In dieser Beziehung ist die Feststellung bemerkenswert, daß die Priscollösung die Durchblutung der Netzhaut noch besser fördert als eine 10 % Dioninlösung. Das Dionin hat zudem die nicht wünschenswerte Eigenschaft, daß es vorübergehend zu unangenehmen Gefühlen im Auge

nach dem Einträufeln führt und daß es, einige Zeitlang genommen, durch Gewöhnung seine gefäßerweiternde Wirkung verliert. Es ist daher wertvoll zu wissen, daß dem Augenarzt im Priscol nicht nur ein vollwertiger Ersatz des Dionins sondern ein diesem sogar überlegenes gefäßerweiterndes Mittel zur Verfügung steht.

Zusammenfassung.

Mit Hilfe des Lobeckschen Meßverfahrens, das am großen Gullstrandschen Opthalmoskop mit Fixiereinrichtung verwendet wurde, sind Messungen der Durchmesser der Netzhautgefäße vor und nach Einwirkung von in den Bindehautsack eingeträufelten Lösungen von 2 % und 10 % Dionin, sowie von 10 % Priscol ausgeführt worden; außerdem wurden auch die Gefäßdurchmesserveränderungen nach diathermischer Erwärmung des Auges und nach Ukw.-Bestrahlung gemessen. Es zeigte sich dabei, daß etwa $^1/_1$ Stunde nach Einträufeln der genannten Mittel das jeweilige Maximum der Gefäßerweiterung erreicht wird. Das Maximum ist bei Verwendung von 2 % Dioninlösung geringer als bei 10 % Dioninlösung. Bei 10 % Dioninlösung kann man damit rechnen, daß die Netzhautarterien und -venen eine Weitungsdauer von 2 bis 3 Stunden erfahren. Die 10 % Priscollösung ist sowohl bezüglich der Dauer als der Einwirkung — 3 bis 4 Stunden — der 10 % Dioninlösung überlegen. Da dem Priscol die dem Dionin zustehende Eigenschaft der Gewöhnung der Gewebe nicht zukommt, und da seine Anwendung fast völlig schmerzfrei ist, ist es dem Dionin natürlich vorzuziehen.

Durch diathermische Erwärmung konnte keine sicher feststellbare Erweiterung der Augenhintergrundgefäße bei den angewendeten Versuchsbedingungen festgestellt werden. Die Ukw.-Bestrahlung führte dagegen zu einer erheblichen Erweiterung der Fundusgefäße von etwa 3 Stunden Dauer.

Zum Schlusse möchte ich nicht versäumen, Herrn Prof. Dr. H. K. Müller für die freundliche Ueberlassung des Themas meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis.

I. Medikamentöse Therapie:

1. T. Angius: Die Wirkung mehrfach wiederholter medikamentöser Gefäßerweiterungen bei einigen Aderhaut- und Netzhauterkrankungen. Clin. Oculist. Univ. Cagliari. Lett. oftalm. 13 (323 = 349) 1936.
2. R. Bürklen: Priscol, ein neues Mittel zur Behandlung peripherer Zirkulationsstörungen. Med. Klin. Jg. 1940, Nr. 3..
3. F. Endo: Ueber den Einfluß der Einträufelung verschiedener Medikamente in den Conjunctivalsack. Acta. Soc. Ophthalm. jap. 39 (545—575).
4. Gaddun: Blutgefäßerweiternde Stoffe am Augenhintergrund. Z. d. Opthalm. Bd. 35/1936, S. 593.
5. M. Glees: Ueber die Wirkung eines neuen Imidazolins (Priscol-Ciba) auf das Auge. v. Gräfes Arch. f. Opthalm. Bd. 140.
6. Hartmann, Isler: Chemische Konstitution u. pharmakologische Wirksamkeit von in zwei Stellen substituierten Imidazolinen. Arch. exper. Path. (D) Bd. 192, H. 2.
7. R. Meier u. R. Müller: Ueber die Priscolwirkung. Schweiz. med. Wochschr. 1939 II. S. 1271.
8. Passov: Therapie mit gefäßerweiternden Mitteln. Z. d. Ophtalm. Bd. 30/1934, S. 139.
9. R. Singer: Beitrag zur Behandlung von Durchblutungsstörungen des arter. Gefäßsystems. Wien. Klin. Wochschr. Jg. 53 Nr. 23.
10. W. Thiele: Priscol, ein neues Mittel für die Magendiagnostik. Klin. Wochschr. Jg. 19 Nr. 25, S. 620.
11. G. Weitzmann: Zur Behandlung der peripheren Durchblutungsstörungen mit Priscol. Münchn. Med. Wochschr. 1941, Nr. 4.
12. H. Zothe: Untersuchungen über die gefäßerweiternde Wirkung eines neuen Präparates. Klin. Wochschr. Jg. 18. Nr. 12. S. 443.

12a. H. Schnetz und M. Fluch: Priscol, ein neues gefäßerweiterndes Mittel. Z. Klin. Med. 137, 667, 1940.

II. Strahlentherapie:

13. Bergler: Ueber Kw.-behandlung bei Augenerkrankungen. Z. Augenhk. I.
14. Bietti: Saggi di marconi-terapia- inoculista. Boll. Ac. med. Roma, Bd. 62/420.
15. El Tolgy u. Attiah: Bull. opth. Soc. Egypt. 1937/Bd. 30.
16. Fritsch u. Schubart: Einführung in die Kw.-therapie 1935. Verlag Urban-Schwarzenberg.
17. I. Grosz: Kw.-therapie in der Augenheilkunde. Orvoskepzes 1937, Bd. 27.
18. Grover: Diathermie in der Augenheilkunde. Z. f. Opth. Bd. 30 1934.
19. Grueter: Klin. Mbl. Augenheilkunde 1935, Bd. 25.
20. Gutsch: Kw.-behandlung in der Augenheilkunde. Wiener Sitzung vom 12. 8.—17. 8. 1937.
21. Hausmann: Bericht über die Kw.-therapie an der I. Univ.-Augenklin. Wien.
22. Kizisawa: Einfluß der Ukw. auf verschiedene Augenerkrankungen. Acta soc. opthalm. jap. 1937 Bd. 41.
23. Klein u. Banyai: La therapia con le onde corte in oculista. Ann. Ottalm. 1937 Bd. 65..
24. Kowarschik: Ueber die Kw.-diathermie. Z. Aerztl. Fortbildung 1934 Nr. 21/628.
25. Liebesney: Ueber die Kw.-therapie. Klin. Wschr.. 1931 Nr. 36/1692.
26. Liebesney-Wertheim-Scholz: Ueber die Beeinflussung des Wachstums von Mikroorganismen durch Kw. Klin. Wschr. 1933.
27. Pflomm: Experimentelle und klinische Untersuchungen über die Wirkung ultrakurzer elektrischer Wellen auf die Entzündung. Arch. Klin. Chir. 166 S. 251.
28. Raab: Kw.-therapie in der Praxis. Verlag Thieme, Leipzig, 1937..
29. Rabinowitsch: Verh. intern. Kongr. Kw. 1937, S. 292.
30. Scheyhing: Experim. Untersuchungen über die Wirkung der Kw. auf das normale und infizierte Kaninchenauge. Klin. Mbl. Augenh. 1938 S. 327.
31. Schliephake: Kw.-therapie. Verlag Fischer, Jena, 1935.
32. — Therapie mit kurzen elektrischen Wellen. Z. ärztl. Fortb. 29 (430—435).
33. Škreševskaja: Diathermie bei Augenerkrankungen (Dionin, Tuberkulin, Diathermieeinfluß). Z. f. Opth. Bd. 31/1934.

34. Trovati: Modificazioni vascolari del fondo oculare normale per 1„ azione delle onde zorte. Ann. Oftalm. 1936/B. 64..
35) E. Lobeck: Ueber Messungen am Augenhintergrund. Ber. d. Opth. Ges. Bd. 35, S. 106—110.
13a. P. Batratschenko u. M. Askalanowa: Behandlung der Augenerkrankungen mit Diathermie. Sovet. Vestn. Oftalm.. 9, 149—164.
14a. Birch-Hirschfeld: Ukw. in der Augenheilkunde. Klin.. Monbl. f. Augenh. 102 S. 107/1939..
24a. Kotsuka: Temperaturverteilung in den Augengeweben bei versch. Arten von Wärme. Acta. Soc. Opthalm.. jap.. 40, 1369—1401.
27a. N. Pillmann und D. Ilyine: Messung der Augentemperatur bei Diathermie. Vestn. Oftalm. II, 332—347.

Lebenslauf

Am 22. 3. 1915 bin ich, Werner Bruno Röseler, in Breslau als Sohn des Reichsbankrates Bruno Röseler geboren; von meinem 6. Lebensjahr an besuchte ich die Privatschule von Dr. Mittlhaus in Breslau. Später die Gymnasien in Frankenstein, Zeitz, Magdeburg, wo ich 1935 mein Abitur ablegte; anschließend an den Arbeitsdienst war ich 5 Semester in Köln und legte dort meine ärztliche Vorprüfung ab. Meine klinischen Semester verbrachte ich in Köln und Berlin. Am 12. 11. 1940 bestand ich mein Staatsexamen an der Berliner Universität.